

On the Development Project of the Major of Information security in Guangzhou University

Chunming Tang¹ Suyan Tan²

1 School of Mathematics and Information Science in Guangzhou University, Guangzhou, China

2 School of Foreign Language in Guangzhou University, Guangzhou, China

1 ctang@gzhu.edu.cn, 2 jercytan@yahoo.com.cn

Abstract: The major of Information Security is a new emerging professional science which was approved by the ministry of education in China in this century. Guangzhou University has enrolled Information Security majors from 2002. Currently, the major of Information security has been set up in more than 70 institutes of higher learning all over the country. Owing to the particularities of this major---short development period, extensive use and different demand for technical talent, the ministry of education has not worked out a unified plan. According to the present situation, development of this major in China and the social demand for technical in this field, we worked out the future development project for the major of information security in Guangzhou University, which includes training objective, training methods, curricular system, practice plan and so on. We have the reason to believe the paper has some directive significance for the development project of this field.

Key words: the major of Information security, development project

浅谈广州大学信息安全专业的发展规划*

唐春明¹ 谭苏燕²

1 广州大学数学与信息科学学院, 广州, 中国, 510006

2 广州大学外国语学院, 广州, 中国, 510006

1 ctang@gzhu.edu.cn 2 jercytan@yahoo.com.cn

【摘要】信息安全专业是本世纪初教育部批准的新型本科专业, 广州大学于 2002 年开始招收该专业的本科生。当前, 全国共有 70 多所高等院校具有信息安全本科专业。由于信息安全专业的特殊性, 比如发展时间短、应用的广泛性、以及不同的人才需求, 因此目前教育部还没有该专业的统一规划。我们根据国内信息安全专业的发展现状以及社会对该类人才的需求, 为广州大学信息安全专业制订了今后的发展规划, 主要包括培养目标、培养方式、课程体制、实践环节等内容, 它将对该专业的发展规划有一定的指导意义。

【关键词】信息安全专业, 发展规划

随着信息技术的发展, 特别是互联网的迅速普及和广泛应用, 信息安全的地位越来越重要。信息安全关系到国家安全、经济发展和社会稳定等各个方面。提高信息安全水平的关键在信息安全人才的培养, 把

握信息安全人才培养需要, 明确信息安全人才培养思路, 构建合理的信息安全专业课程体系, 是每一个信息安全专业的教育工作者义不容辞的责任。

1 信息安全人才的需求

从上世纪 80 年代以来, 人们对信息安全的认识经历了通信安全、信息安全、和信息保障三个阶段。

资助信息: 本文得到中国国家自然科学基金面上项目 (10871222) 的资助。

通信安全重点考虑信息的机密性,信息安全通过机密性、可靠性、可用性和不可否认性等来全面刻画安全的属性,而信息保障则通过保护、检测、响应和恢复四个环节强调安全应是一个过程,而非单一的技术或产品。人们对信息安全的认识逐渐深入、全面。与此同时,密码理论与技术、安全协议理论与技术、可信计算理论与技术等信息安全相关理论与技术的研究不断深入,防火墙、入侵检测、VPN 等各种安全产品不断发展成熟。

然而,信息安全形式依然严峻,互联网上的恶意活动肆虐。不同的威胁和方法相互贯通,互相利用,给网络的正常使用带来了不少的困难。

在信息安全理论技术和信息安全实践之间似乎存在着一条鸿沟,无论信息安全理论与技术如何发展,总无法解决信息安全问题,信息安全问题不但没有改善,似乎还有恶化的趋势。在信息安全链条上,最薄弱的环节并不在于缺少系统的安全理论或成熟的安全技术,而在于严重缺少运用这些理论技术来保障信息安全的人才。信息安全专业人才的匮乏,已经成为信息安全发展的瓶颈。

信息安全作为一项复杂的系统工程,对信息安全的需求也是多方面多层次的。根据所从事的工作性质划分,信息安全人才可以分为以下三类:

(1) 从事应用型工作的专门人才。他们主要在政府、各企事业单位从事信息系统安全防护体系的建设、管理,安全事件的处置、恢复等技术工作,以及在生产安全产品的企业中担负系统集成、安全服务的技术工作。对应用型人才的基本要求是具备信息安全理论基础和知识体系、能够从技术上实施信息系统安全防护体系的构建和管理。

(2) 从事工程型工作的专门人才。他们主要在生产信息安全产品的企业中从事安全产品软、硬件的开发、实现和测试等工作。对工程型人才的基本要求是具备较为坚实的信息安全理论基础、系统的信息安全知识,能够较为熟练应用安全原理与知识、具有较强的工程实践能力和良好的团队精神等。

(3) 从事研究型工作的专门人才。他们通常是在攻读更高的学位后,在信息安全科研机构从事信息安全理论、信息安全核心技术的研究工作,或是在生产信息安全产品的企业中从事安全技术研究和安全产品的设计工作。对研究型人才的基本要求是要具有深

厚的信息安全基础理论、丰富的信息安全知识、创新意识、创新能力等。

信息安全对人才的需求呈金字塔型结构,信息安全需要大量的应用型人才、适量的工程型人才以及少量的研究型人才。造成当前信息安全理论技术和信息安全实践之间存在鸿沟的原因是金字塔型结构的底部-----信息安全应用型人才的大量缺乏。与信息安全人才需求的金字塔型结构相匹配,信息安全人才培养也应当是金字塔型,只有这样才能满足信息安全的实际需求,降低用人单位和人才自身的再培养成本。

信息安全专业的本科阶段固然是高层次人才培养的打基础阶段,但大部分本科生的培养应当是符合信息安全需求的实用性人才^[1, 2]。

2 我国信息安全教育的现状

2000 年,教育部首次批准武汉大学开办信息安全专业,在随后的几年中又先后批准了包括北京邮电大学、西南交通大学等在内的 70 多所大学开办信息安全专业。目前我国已经形成了包括博士后、博士生、硕士生、本科生等在内的信息安全人才培养体系,并且已经培养出了一大批在国内外信息安全领域内有相当影响的高水平人才。但是与我国巨大的人才需求相比,信息安全专人才需求缺口特别大。据 2004 年不完全统计,国内对信息安全专业人士的需求最高达 30 余万人。但是,国内从事信息安全的专业人才(包括博士后、博士生、硕士生)只有 3500 人左右。

由于我多的信息安全专业还是一个新办专业,其课程体系、人才培养模式等还处于积极探索阶段,近几年国家对设立信息安全专业的控制也很严格。因此,除了依托信息安全专业系统培养信息安全专门人才以外,在相关专业设立信息安全研究方向,也是缓解我国信息安全人才需求缺口的好办法。

由于计算机科学与技术专业的知识结构、课程体系与信息安全学科的知识结构、课程体系比较相近,只需适当增加与信息安全有关的课程和实践环节,即可使计算机科学与技术专业的学生能比较系统地掌握信息安全的基本理论、方法和技术,以胜任信息安全相关工作,缓解我国对信息安全专业人才极度需求的现状,提高我国信息安全从业人员的整体素质和水平。

3 我国信息安全专业课程体系的多样化与统一性

在我国,信息安全专业主要归属在通信学院(比

如北京邮电大学等)、计算机学院(比如武汉大学等)、数学学院(比如山东大学等),也有归属在商学院的。由于不同专业的课程体系不一样,因此,我国信息安全专业的课程体系设置呈多样化的状态。

但是,让大家共识的是,信息安全专业的课程体系设置主要包括如下几类:

(1) 计算机科学与技术专业在信息安全专业中具有突出的作用和地位,计算机基础知识在信息安全专业基础中比例很大,其中硬件基础知识包括计算机原理、汇编语言等;软件基础知识包括数据结构与算法分析、操作系统原理、中高级语言、面向对象程序设计、软件工程等;网络基础知识包括计算机网络、网络协议等。

(2) 就数学工具而言,信息安全涉及的数学领域包括:数论、组合数学、抽象代数、图论、形式语言与自动机、格论、数理逻辑、概率论和数理统计、随机过程等数学分支。

(3) 密码学是构建信息安全体系的基础,也是实现信息安全技术的主要手段。信息安全专业的密码学基础包括序列密码、分组密码、公钥密码、Hash函数等。

(4) 通信工程基础包括信号处理、通信原理方面的基础知识、电子工程基础则应包括弱电类专业应掌握的电路与电子技术基础知识。

(5) 能力要求。根据信息安全学科的特点和信息安全发展的现状要求,信息安全专业人才需要具备以下的能力:实践能力,协作能力,创新能力等。

4 广州大学信息安全专业的发展规划

4.1 现状及特点

广州大学信息安全专业在 2002 年开始招生,到目前为止,已经有五届毕业生,现在校本科生约有 160 余人。该专业 1999 年开始招收硕士研究生,2007 年开始招收博士研究生,目前在读的研究生有 20 余人。广州大学作为一所地方性的综合大学,历史短,底子薄,因此与其它新兴本科院校一样,具有它自身的特点。而信息安全专业作为广州大学的新兴专业,其特点更加明显:

A. 广州大学是广东省一般本科,因此该专业的招生生源不是很好,很多都是高考分数刚好过线的考生,学生基础能力较差。即使在广州大学数学学院的本科生中,该专业的学生比其它专业学生的基础要差。

B. 广州大学信息安全专业的课程体系设置与本专业的培养目标不一致,对于该专业不相关的课程太多,比如常微分方程、数学模型、高等几何等,而该专业必须的一些基本课程比如密码学、网络安全等课程太缺乏。

C. 学生的实践能力、协作能力、创新能力培养太少。甚至很少开设与实际需要相关的实验课。很多课程只开设了理论,而没有相应的实验课,由此,学生反应学的课程不知怎么用,无法与实际联系起来。而即使开了实验课,但由于实验设备的缺乏、指导教师的动手能力缺陷,依然没有起到很好的效果。

D. 学生的实验课、毕业见习、毕业实习没有专人管理,因此达不到专业的要求。2006、2007 届毕业生的实习、见习都没有统一组织,因此,该届学生的实习、见习基本是空白。而对于 2008 届、2009 届、2010 届毕业生,我们统一组织他们去广东省信息安全协会的信息安全实验室、广东省数字证书管理中心两个单位参观,请他们的工程师给学生介绍信息安全产品、介绍信息安全工程的管理、也给我们的学生进行了很多信息安全工程的实际模拟,让学生学到了很多从书本得不到的知识,也让他们开阔了视野。组织 2008 届、2009 届、2010 届毕业生分别到四川华迪公司和四川绵阳灵创电子信息技术学校实习,主要是信息安全工程的设计和管理。从整个的实习和见习,由于我们有专人联系、管理,因此得到了很好的效果。学生反映很好,都希望我们多组织这样的与实际相关的活动。

E. 课程设置没有从专业的培养目标考虑。从毕业生的工作岗位分析,真正从事信息安全相关工作的岗位几乎没有。这一方面说明我国人才市场的管理不规范,另一方面也说明了我们的学生学的知识与专业相关的太少。因此,我们必须从培养目标出发,制订出一套能够与培养目标相适应的课程体系。

4.2 广州大学信息安全专业的发展规划

根据国内信息安全的发展现状,以及广州大学信息安全发展的特点,我们为广州大学信息安全专业制定了今后的发展规划,主要有:

A. 培养目标

我们的培养目标是:培养应用型的专门人才。主要原因有两个,一是我们招收的本科生的基础知识不是很好,不适合于从事研究型的人才培养;二是珠江三角洲地区,甚至整个的华南地区缺乏大量的信息安全应

用型人才，我们要把培养目标与发展整个华南地区的经济紧密地结合起来。

B. 培养方式

我们采取“3+1”的培养方式。即前三年让学生学完所有的相关理论课，在最后一让学生实习、见习、综合设计等等，以培养他们的实际动手能力和实际维护系统安全的能力。

C. 课程体制^[3]

信息安全本科专业的专业主干课程可以按基础平台课、专业基础课、专业课三个层次构架：

基础平台课（包括数学、物理和外语基础）主要培养学生基本的知识素养，形成人才知识和能力基金塔结构的基础。信息安全专业的数学基础课程的设置应区别于计算机、通信专业。根据后续密码课程的需要可设置高等数学、高等代数、概率论与数理统计等。物理类课程设置大学物理。外语类课程设置大学英语、专业英语。

专业基础课主要培养学生广泛的专业背景知识，形成良好的背景知识支撑体系，构成知识、能力金字塔结构的主体部分。专业基础包括计算机科学与技术、密码学、通信工程、电子工程等方面。计算机类课程可设置计算机组成原理、离散数学、数据结构、操作系统、数据库系统、计算机网络、汇编语言、C 语言程序设计、面向对象程序设计、软件工程等。密码学课程主要设置信息安全数学基础。通信类课程可设置信息论与编码、通信原理、数字信号处理等课程等。电子类课程可设置数字技术基础、电路分析基础、现代电子线路。

专业课主要培养学生和相关领域与信息安全相关的系统专业理论、技术和工程知识，形成自己的专长和特色，完成人才知识、能力金字塔结构的顶端部分。主要专业必修课程包括信息安全导论、网络密码、网络协议分析、操作系统内核分析、网络信息安全、信息安全工程学以及信息安全法律法规等。在专业课的课程设置上，可以将一些非核心但又比较重要的信息安全知识作为专业选修课程开设，如信息隐藏与检测、Windows 原理与应用、Linux 原理与应用、计算机病毒、无线局域网、计算机取证技术等。

在信息安全知识体系中，计算机科学与技术、密码学两方面的基础最为直接，也最为重要。在设置课程时，可以围绕计算机科学与技术、密码学两条主线

展开。这种方法有利于理清课程间的相互关系，有利于对基础课程的讲授内容作出合理的裁减，在课程随着技术发展而有所增减时也不会迷失方向。

D. 实践环节

信息安全是一个直接面向工程、面向应用的专业领域，在课程设置时必须重视培养学生的安全管理能力和安全工程能力，强化学生的实践环节。

实践环节可分为基础课程实验、专业课程的课程设计和毕业实习三个部分。基础课程实验主要训练学生的科学研究和工程素养，可设置物理基础实验、电路分析基础实验、数字技术基础实验、现代电子线路实验等。专业课程的课程设计以综合性、设计性为主，旨在锻炼综合应用知识、解决实际问题的能力，可设置计算机组成原理课程设计、操作系统课程设计、计算机网络课程设计、网络信息安全课程设计。四年级学生应到用人单位或实习基地进行一个学期的毕业实习，了解实际的安全问题，从事实际的工程工作，提高学生的实践能力。

另外，应鼓励信息安全专业的本科生利用课外时间参加信息安全专业相关的科研课题，承担具体的研究和开发工作。

References (参考文献)

- [1] Wang Qingxuan, Zhu Junhu, Chen Yan. Primitive Exploration about Main Curricular of Major Information Security. Computer Education, Vol 19, pages 12-14, 2007.
王清贤，朱俊虎，陈岩。信息安全专业主干课程设置初探。计算机教育，2007（19）：12-14。
- [2] Yang Yixian. Experience and Case of Construction of Major Information Security. Computer Education, Vol 19, pages 9-11, 2007.
杨义先。信息安全本科专业建设-----体会与案例。计算机教育，2007（19）：9-11。
- [3] Project group of guiding major program plan of major information security. Knowledge System of Major Information Security. The first domestic conference on construction of information security and personnel training, Wuhan in China, Nov 16-18 in 2007.
《信息安全类专业指导性专业规范》项目组。信息安全类专业知识体系。“第一届中国信息安全学科建设与人才培养研讨会”资料，2007年11月16-18日，中国武汉。
- [4] Fan Hong. Presentation about Realization of Total Secure Protection Technology on Chinese Information System. Summit of Computer Networks and Information Security in China, Guangzhou, pages 51-53, 2007.
范红。我国信息系统整体安全保护技术实现工作情况。2009中国（广州）计算机网络与信息安全高峰论坛。51-53。
- [5] Qing Sihan. Current Situation and Future of Research on Trusted Computing. Summit of Computer Networks and Information Security in China, Guangzhou, pages 58-60, 2007.
卿斯汉。可信计算研究的现状与发展趋势。2009中国（广州）计算机网络与信息安全高峰论坛，58-60。